

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

Offenlegungsschrift

⑯ DE 100 45 549 A 1

⑯ Int. Cl.⁷:

H 02 K 23/00

⑳ Unionspriorität:

11-262603 16. 09. 1999 JP

㉑ Anmelder:

Aisin Seiki K.K., Kariya, Aichi, JP

㉒ Vertreter:

Tiedtke, Bühlung, Kinne & Partner, 80336 München

㉓ Erfinder:

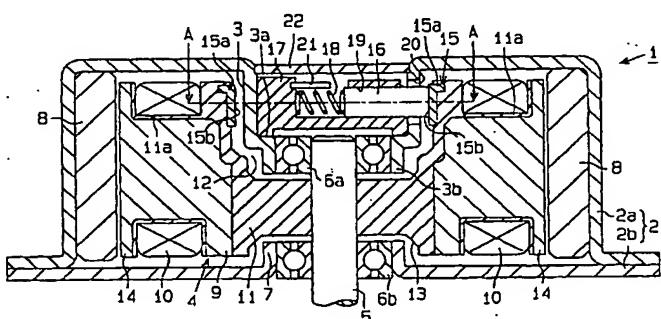
Suzuki, Masao, Owariasahi, Aichi, JP; Takagi, Hiroyuki, Gifu, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Gleichstrombürstenmotor

㉕ Die Erfindung schlägt einen Gleichstrombürstenmotor vor, dessen axiale Länge verringert werden kann. Ein Anker (4) ist an einer Welle (5) zur einheitlichen Drehung damit befestigt, die drehbar in einem Gehäuse (2) mittels eines Paares von Lagern (6a und 6b) getragen wird. Der Anker (4) besteht aus einem Kern (9), einer Spulenwicklung (10) und einem aus Harz hergestellten Trageteil (11) zum Tragen des Kerns (9), so dass dadurch der Kern (9) sich zusammen mit der Welle (5) dreht. Das Trageteil (11) weist einen konkaven Abschnitt (12) zur Aufnahme eines Vorsprungs (3) des Gehäuses (2) auf. Kommutatorsegmente (15a) eines Kommutators (15) sind entlang eines inneren Umlaufs auf einer geöffneten Seite des konkaven Abschnitts (12) angeordnet. In dem Fortsatzabschnitt (3) ist eine Bürste (16) an der gegenüberliegenden Seite des Lagers (6b) in Bezug auf das Lager (6a) angeordnet. Die Bürste (16) wird in einem Bürstenhalter (17) gehalten und steht unter Vorspannkraft einer Schraubenfeder (18) in nach außen gerichteter Richtung, so dass sie sich in Kontakt mit einem Bürstenkontaktschnit (15b) des Kommutators (15) befindet.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gleichstrombürstenmotor und insbesondere einen Gleichstrombürstenmotor, der als Antriebsquelle für eine Fahrzeugfensterstellvorrichtung, einem fremdkraftbetätigten Sitz und einem Antiblockiersystem (ABS) geeignet ist.

Die Abmessungen in axialer Richtung eines Gleichstrommotors dieser Bauart hängt von der Länge eines aus einer Spulenwicklung und einem Kern aufgebauten Ankers, der Länge einer Bürste oder Kommutators, der Länge eines Lagers und erforderlicher Lücken ab, die zwischen zwei benachbarten Teilen freigelassen werden müssen. In Fig. 11 ist eine Anordnung veranschaulicht, durch die eine Verkürzung der axialen Länge des vorstehend erwähnten Gleichstrombürstenmotors möglich ist. Das heißt, dass eine Welle 61 drehbar in einem Gehäuse 62 und einer Abdeckung 73 an einer Ausgangsseite jeweils mittels Lager 63a und 63b getragen wird. In Bezug auf einen Anker 64 befinden sich das Lager 63b und ein Kommutator 65 an einander gegenüberliegenden Seiten. Zur Verkürzung der axialen Länge des Gleichstrombürstenmotors sind das Lager 63b und ein Abschnitt des Kommutators 65 innerhalb einer Spulenwicklung 66 des Ankers 64 angeordnet. Eine Bürste 67 und ein Bürstentrageteil 68 sind zwischen einem Ende des Ankers 64 und der Ausgangsseitenabdeckung 73 angeordnet.

Wie in Fig. 12 gezeigt, offenbart die japanische Patentanmeldung Nr. Hei 10(1998)-248225 eine Anordnung, bei der ein Kommutator 65 innerhalb eines Ankers 64 angeordnet ist und bei der eine Bürste 67 innerhalb des Ankers 64 derart angeordnet ist, dass sie parallel zu einer Welle 61 beweglich ist. Die Bürste 67 ist innerhalb einer Vielzahl von Bürstenhaltern 68b untergebracht, die entlang der axialen Richtung des Ankers 64 zu einem scheibenförmigen Hauptkörper 68a vorspringen. Die Bürste 67 wird durch eine Feder 69 darunter gedrängt, dass sie sich mit einem Kontaktbereich 65a des Kommutators 65a in Kontakt befindet.

Wie in Fig. 13 gezeigt, offenbart die japanische Patentanmeldung Nr. 10(1998)-174360 einen elektrischen Motor, der als Antriebsquelle für ein Auto-ABS verwendet wird. Dieser Motor weist eine Anordnung auf, bei der gegenüberliegende Enden durch Lager 63a und 63b jeweils drehbar getragen werden, ein Ausgangsleistungsübermittlungsteil 70 derart vorgesehen ist, dass er an einer Seite des Lagers 63a liegt, und ein Lager 72 an dem Ausgangsleistungsübertragungsteil 70 vorgesehen ist, um die Drehbewegung der Welle 61 in eine Hin- und Herbewegung eines Kolbens 71 umzuwandeln.

Jedoch weist in dem Aufbau gemäß Fig. 11 der Motor immer noch eine axiale Länge zur Aufnahme der Bürste 67 und des Bürstentrageteils 68 auf, was dazu führt, dass ein kleiner oder dünner Motor nur in unzureichender Weise hergestellt werden kann.

In dem Aufbau gemäß Fig. 12 kann, obwohl der Kommutator 65 und die Bürste 67 innerhalb des Bereichs angeordnet werden können, der durch die axiale Länge des Ankers 64 definiert oder begrenzt ist, das Lager 63a nicht innerhalb des Ankers 64 angeordnet werden, da der scheibenförmige Hauptkörper 68a zwischen dem Lager 63a und der Bürste 67 vorhanden ist, was dazu führt, dass es eine Begrenzung zur Verkleinerung des Motors gibt.

Zusätzlich wird bei diesem Aufbau der Kontaktabschnitt oder das Kontaktsegment 65a sektorförmig und ist an dem äußeren Ende der Welle 61 angeordnet, bei dem es sich um einen engen Abschnitt handelt, wodurch es unmöglich wird, einen ausreichenden Bereich des Segments 65a einzurichten, was zu einer erhöhten Bürstenstromdichte führt, wodurch ein Problem bzgl. der Bürstenreibung auftritt.

In dem Aufbau gemäß Fig. 13 ist das Lager 72 tatsächlich nahe an der Innenseite des Lagers 63a angeordnet, wodurch es ermöglicht wird, im Vergleich zur Anordnung des Lagers 72 nahe an der Außenseite des Lagers 63a das Durchbiegen der Welle 61 zu verringern. Jedoch muss das Lager 72 von dem Lager 63b derart isoliert werden, dass die Differenz zwischen größer als die Summe der axialen Längen des Ankers 64 und des Kommutators ist, wodurch die Stützweite zwischen den Lagen 63b und 72 vergrößert wird, was dazu 10 führt, dass ein Problem auftritt, bei dem die durch die verringerte Durchbiegung der Welle 61 verursachte Vibrationsverringerungswirkung unzureichend wird.

Hinsichtlich der vorstehend beschriebenen Umstände besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen 15 Gleichstrommotor zu schaffen, der in axialer Länge kleiner ausgeführt werden kann.

Zur Lösung der vorstehend beschriebenen Aufgabe wird gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ein Gleichstrombürstenmotor geschaffen mit einem Anker mit einem konkaven Abschnitt, einem Paar Lager, die den Anker drehbar tragen, einer Bürste und einem Kommutator, wobei die Bürste, der Kommutator und dasjenige der Lager, das näher an der Bürste angeordnet ist, in dem konkaven Abschnitt derart untergebracht sind, dass sie sich innerhalb des axialen Längsbereichs des Ankers befinden.

Gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung wird ein Gleichstrombürstenmotor geschaffen mit einem Anker, einem Kommutator, der zusammen mit dem Anker drehbar ist, wobei der Kommutator einen Bürstenkontaktabschnitt aufweist, der radial nach innen gerichtet ist, und einer Bürste, die radial nach außen gerichtet derart verläuft, 35 dass sie in Kontakt mit dem Bürstenkontaktabschnitt des Kommutators sich befindet.

Gemäß einer dritten Ausgestaltung der Erfindung wird ein Gleichstrombürstenmotor geschaffen mit einem Anker mit einem konkaven Abschnitt, einem Paar Lager, die drehbar den Anker tragen, und einem Kommutator, der zusammen mit dem Anker drehbar ist, wobei der Kommutator einen Bürstenkontaktabschnitt aufweist, der radial nach innen gerichtet ist, einer Bürste, die radial nach außen derart gerichtet ist, dass sie sich in Kontakt mit dem Bürstenkontaktabschnitt des Kommutators und dem Kommutator befindet, wobei die Bürste, der Kommutator und dasjenige der Lager, das näher zu der Bürste angeordnet ist, in dem konkaven Abschnitt derart untergebracht sind, dass sie sich innerhalb des axialen Längsbereichs des Ankers befinden.

Gemäß einer vierten Ausgestaltung der Erfindung wird ein Gleichstrombürstenmotor als Abänderung des gemäß der ersten, zweiten oder dritten Ausgestaltung definierten Motors geschaffen, wobei das andere der Lager, das sich weiter entfernt von der Bürste befindet, zumindest teilweise in dem Anker untergebracht ist.

Gemäß einer fünften Ausgestaltung der Erfindung wird ein Gleichstrombürstenmotor als Abänderung des gemäß der ersten, dritten, vierten oder fünften Ausgestaltung definierten Motors geschaffen, wobei ein Kern des Ankers in Form eines Formgussstücks vorliegt, das aus einem weichmagnetischen Pulvermaterial hergestellt ist.

Gemäß einer sechsten Ausgestaltung der Erfindung wird ein Gleichstrombürstenmotor als Abänderung des gemäß der ersten, dritten, vierten oder fünften Ausgestaltung definierten Motors geschaffen, wobei ein exzentrischer Abschnitt an einem Abschnitt eines Ausgangswellenabschnitts ausgebildet ist, wobei der exzentrische Abschnitt mit einem

Exzenterlager (Übertragungslager) versehen ist, um eine Rotationsbewegung des Ausgangswellenabschnitts zu einem Antriebsabschnitt zu übertragen, der sich hin- und herbewegt.

Gemäß einer siebten Ausgestaltung der Erfindung wird ein Gleichstrombürstenmotor als Abänderung des gemäß der sechsten Ausgestaltung definierten Motors, wobei das Exzenterlager innerhalb des Lagers angeordnet ist, das den Anker trägt.

Somit kann erfundsgemäß ein Gleichstrommotor bereitgestellt werden, bei dem eine geeignete Anordnung zwischen einer Bürste und einem Kommutator zur Lösung der Aufgabe erreicht wird. Weiterhin kann erfundsgemäß ein Gleichstrommotor bereitgestellt werden, der eine geringe axiale Länge aufweist, und bei dem aus Verbiegen einer Welle resultierende Geräusche und Vibrationen ausreichend verringert sind, falls es sich bei dem Motor um einen Mechanismus handelt, in dem die Rotationsbewegung der Welle zu einem Stellglied für eine Hin- und Herbewegung davon übertragen wird.

Gemäß der ersten Ausgestaltung der Erfindung sind die Bürste, der Kommutator und dasjenige der Lager, das näher an der Bürste liegt, in dem konkaven Abschnitt untergebracht, damit sie sich innerhalb des axialen Längsbereichs des Ankers befinden. Somit wird die axiale Länge des Motors kürzer als die eines Motors mit einem Aufbau, bei dem Lager, eine Bürste und ein Kommutator außerhalb des Ankers angeordnet sind.

Gemäß den zweiten und dritten Ausgestaltungen der Erfindung sind die Bürstenkontakteabschnitte derart angeordnet, dass sie die Bürste umgeben, und die Bürste ist nach außen gerichtet, damit sie sich in Kontakt mit dem entsprechenden Bürstenkontakteabschnitt befindet. Der Unterbringungsabschnitt, in dem die Bürste und die Drängeleinrichtung zum Drängen der Bürste gegen den Kommutator wird in axialer Länge kürzer als im Vergleich mit einem Aufbau, bei dem eine Bürste derart angeordnet ist, dass sie in axialer Richtung des Ankers beweglich ist.

Gemäß der vierten Ausgestaltung der Erfindung ist das andere der Lager, das sich weiter entfernt von der Bürste befindet, zumindest teilweise in dem Anker untergebracht, wodurch die axiale Länge des Motors weiter verkürzt wird.

Gemäß der fünften Ausgestaltung der Erfindung liegt der Kern des Ankers in Form eines Formgusssteils vor, das aus einem weichmagnetischen Pulvermaterial hergestellt ist, wodurch im Vergleich zu dem Fall, dass der Anker aus gestapelten Eisenblechen (Stahlblechen) hergestellt ist, die Flexibilität im Entwurf der Kernform erhöht ist. Zusätzlich weist ein derartiger Kern einen hohen spezifischen Widerstand auf, wodurch die Wirbelstromverluste deutlich verringert werden. Dadurch wird der Motorwirkungsgrad verbessert.

Gemäß der sechsten Ausgestaltung der Erfindung wird bei Rotation des Ausgangswellenabschnitts die resultierende Rotation mittels des an dem exzentrischen Abschnitt des Ausgangswellenabschnitts angebrachten Exzenterlagers zu einem Antriebsabschnitt übertragen, um Hin- und Herbewegungen davon zu bewirken. Aufgrund der kurzen Stützweite des Paars der Lager, die die Welle des Ankers tragen, wird das Durchbiegen der Welle klein, wenn durch das Exzenterlager eine radiale Kraft auf die Welle aufgebracht wird.

Gemäß der siebten Ausgestaltung der Erfindung ist das Exzenterlager innerhalb des Lagers angeordnet, das den Anker trägt, wodurch das Durchbiegen der Welle kleiner gemacht wird, wenn durch das Exzenterlager eine radiale Kraft auf die Welle aufgebracht wird.

Die Erfindung ist nachstehend anhand von Ausführungs-

beispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines Gleichstrommotors gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine Querschnittsansicht entlang einer Linie A-A aus Fig. 1,

Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines Gleichstrommotors gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 4a und Fig. 4b Bürstenpositionierbedingungen als

Alternativen zu dem in Fig. 2 gezeigten Aufbau,

Fig. 5 und Fig. 6 Darstellungen verschiedener Arten der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung,

Fig. 7 eine Darstellung einer anderen Art, wie ein Lager getragen werden kann,

Fig. 8 eine Darstellung einer anderen Art, wie der Kern getragen werden kann,

Fig. 9 eine Darstellung einer anderen Art eines Bürstenhalters,

Fig. 10 eine Darstellung verschiedener Arten einer Bürsten- und Lageranordnung, und

Fig. 11, 12 und 13 Querschnittsansichten dreier verschiedener herkömmlicher Gleichstrommotoren.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher beschrieben.

Gemäß Fig. 1 weist ein Bürstengleichstrommotor 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel ein Gehäuse 2 auf. Das Gehäuse 2 besteht aus einem Hauptkörper 2a als ein Joch und einer Endplatte bzw. einem Deckel 2b, der eine geöffnete Seite des Hauptkörpers 2a abdeckt. Der Hauptkörper 2a ist becherförmig ausgebildet, so dass ein Fortsatzabschnitt 3 an einem mittleren Abschnitt der unteren Seite vorgesehen ist. Der Fortsatzabschnitt 3 endet in einem Abschnitt 3b mit kleinem Durchmesser, der einen Stufenabschnitt 3a abgrenzt. In dem Abschnitt 3b mit kleinem Durchmesser ist ein Lager 6a eng eingepasst. Das Lager 6a und ein Lager 6b tragen eine Welle 5 eines Ankers 4. Das Lager 6b befindet sich näher an einer Bürste 16, wie nachstehend ausführlicher beschrieben wird. Die Endplatte 2b ist an deren mittleren Abschnitt mit einem zylindrischen Fortsatzabschnitt 7 ausgebildet, in dem das Lager 6b eingepasst ist.

Innerhalb des Hauptkörpers 2a des Gehäuses 2 ist ein Magnet 8 befestigt, dessen axiale Länge im wesentlichen mit der inneren axialen Länge des Hauptkörpers 2a des Gehäuses 2 übereinstimmt. Der Anker 4 ist an der Welle 5 fest angebracht, die drehbar mit dem Gehäuse 2 über das Lagerpaar 6a und 6b verbunden ist, damit der Anker 4 und die Welle 5 zusammen rotieren können. Der Anker 4 besteht aus einem Kern 9, einer Spulenwicklung 10 und einem aus Harz hergestellten Trageteil 11, durch die der Kern 9 zusammen mit der Welle 5 zum Drehen gebracht wird. Das Trageteil 11 ist einteilig mit der Welle 5 ausgebildet und weist eine axiale Länge auf, die etwas kürzer als die des Magneten 8 ist.

An einer Seite des Hauptkörpers 2a des Gehäuses 2 ist das Trageteil 11 mit einem ersten konkaven Abschnitt 12 ausgebildet, der den Fortsatzabschnitt 3 aufnehmen kann, während an einer Seite der Endplatte 2 das Trageteil 11 mit einem zweiten konkaven Abschnitt 13 ausgebildet ist, der teilweise den Fortsatzabschnitt 7 aufnehmen kann. Somit ist das Lager 6a innerhalb eines axialen Längsbereichs jeweils des Magneten 8 und des Ankers 4 angeordnet, und ist das Lager 6b in dem Anker 4 teilweise angeordnet. Die Tiefe des konkaven Abschnitts 12 erreicht die Mitte der Dicke oder axialen Länge des Kerns 9. Das Trageteil 11 weist einen integralen Positionierabschnitt 11a an dessen Kernseite auf, der für die Wicklung der Spulenwicklung 10 verwendet

wird, wenn das Trageteil von dem Kern 9 isoliert ist.

Anstelle einer Vielzahl gestapelter Eisenbleche ist der Kern 9 aus einem Formgussteil aus einem weichmagnetischen Pulver geformt. Beispielsweise wird zum Formen eines derartigen Formgussteils ein isolationsbehandeltes Reineisenpulver zur Bindung mit einem Harzbindemittel gebunden und wird die resultierende Mischung in ein ringförmiges Formgussteil durch Druckformung geformt. Falls der Kern 9 darin mit einem (nicht gezeigten) Hohlabchnitt geformt ist, kann, solange ein minimaler magnetischer Flussbereich gewährleistet wird, das Gewicht und die Trägheitsmasse des Kerns 9 verringert werden, wodurch ein erforderliches geringes Gewicht und eine schnelle Ansprechfähigkeit des Kerns 9 erreicht werden können.

Der Kern 9 ist an der Welle 5 über das Trageteil 11 befestigt. Der Kern 9 weist eine integrale äußere Wand 14 auf, die aus einem Weichmagnetpulver hergestellt ist und die sich gegenüberliegend zu dem Magneten 8 befindet. Der durch die äußere Wand 14 definierte konkave Abschnitt und ein Stufenabschnitt des im Kern vorhandenen magnetischen Flusspfads sowie der durch das Harzmaterial des Trageteils 11 abgegrenzte konvexe Abschnitt bewirken die Positionierung der Spulenwicklung 10.

Ein Kommutator 15 und die Bürste 16 sind in dem konkaven Abschnitt 12 untergebracht. Somit sind der Kommutator 15 und die Bürste 16 innerhalb des axialen Längsbereichs jeweils des Magneten 8 und des Ankers 4 angeordnet. Der Kommutator 15 ist an einer Seite der Öffnung des konkaven Abschnitts 12 positioniert. Kommutatoreiteile 15a, die den Kommutator 15 bilden, werden einstückig mit dem Trageteil 11 bei Formung desselben derart geformt, dass jedes Kommutatoreiteil 15a entlang des inneren Umlaufs des konkaven Abschnitts 12 vorspringt, d. h., dass ein Bürstenkontakteabschnitt 15b abseits der Mittelachse vorgesehen ist. Wie in Fig. 2 gezeigt, beträgt die Anzahl der Kommutatoreiteile 15a 12 (zwölf). Der Kommutator 15 ist mit der Spulenwicklung 10 elektrisch verbunden. In dem Fortsatzabschnitt 3 des Hauptkörpers 3a des Gehäuses 2, der dem Lager 6a in Bezug auf das Lager 61 gegenüberliegt, sind die Bürsten 16 vorgesehen. Die in aus einem Harz hergestellten Bürstenhalter 17 vorgesehene Bürste 16 ist an einer Stelle angeordnet, an der die Bürste 16 den Bürstenkontakteabschnitt 15b berühren kann.

Wie in Fig. 2 gezeigt, weist der Bürstenhalter 17 einen Unterbringungsabschnitt 19, in dem die Bürste 16 gleitend eingepasst ist, so wie eine Spulenfeder 18 als Vorspanneinrichtung auf. Der Unterbringungsabschnitt 19 des Bürstenhalters 17 ist in einer Ebene angeordnet, die senkrecht zu der Welle verläuft. Der Unterbringungsabschnitt 19 ist derart eingestellt, dass er einen Platz einnimmt, an dem er dem Bürstenkontaktebereich 15b gegenüberliegt, wenn der Bürstenhalter 17 in den Fortsatzabschnitt 3 derart eingepasst ist, dass der Bürstenhalter 17 auf dem Stufenabschnitt 3a aufliegt. Der Fortsatzabschnitt 3 ist mit einer Öffnung 20 ausgebildet, durch die die Bürste hindurchgelangen kann, und die dem Bürstenkontakteabschnitt 15b gegenüberliegt oder sich in Bezug auf den Bürstenkontakteabschnitt 15b mit einer Phasendifferenz von 180° befindet. Der Bürstenhalter 17 ist derart an einer Position befestigt, dass die Bürste 16 in Kontakt mit dem Bürstenkontakteabschnitt 15b gebracht wird. Die Aufnahme der Spule 19 ist derart ausgeführt, dass sie den Kontakt der Bürste 16 mit dem Bürstenkontakteabschnitt 15b nach außen gerichtet herstellt. Es sei bemerkt, dass ein Stift 21 für den Bürstenhalter 17 vorgesehen ist, um die Möglichkeit einer Entfernung der Schraubenfeder davon zu verhindern.

In den außenliegenden Öffnungsabschnitt des Fortsatzabschnitts 3 ist ein Abdeckteil 22 eingepasst, um diesen zu

schließen. An jede Bürste 16 angeschlossene Leitungsdrähte verlaufen nach außerhalb des Motors 1 mittels eines (nicht gezeigten) Einschnitts, der in dem Abdeckteil 22 geformt ist.

- 5 Nachstehend ist der Betrieb des Gleichstrommotors 1 beschrieben, der bspw. als Antriebsquelle für eine Fahrzeugfensterstellvorrichtung oder einem elektrisch betätigten Fahrzeugsitz verwendet wird.
- 10 Wenn der Bürste 16 aus einer (nicht gezeigten) externen Steuerungsschaltung elektrischer Strom zugeführt wird, wird der resultierende Strom der Spulenwicklung 10 mittels des Bürstenkontakteabschnitts 15b und dem Kommutatoreiteil 15a zugeführt. Dann wird durch die gegenseitige Beeinflussung zwischen der durch die Spulenwicklung 10 erzeugte Magnetkraft und durch den Magneten 8 erzeugte Magnetkraft eine Drehung des Ankers 4 bewirkt, wodurch sich die Welle 5 zusammen mit dem Anker 4 dreht. Somit wird die resultierende Drehkraft der Welle 5 als Leistung verwendet.
- 15 Gemäß diesem ersten Ausführungsbeispiel können die nachstehenden Vorteile erreicht werden.

(1) Dasjenige der Lager 6a und 6b zum drehbaren Tragen der Welle 5, das näher an der Bürste 16 liegt, die Bürste 16 und der Kommutator 15 sind in dem konkaven Abschnitt 12 des Ankers 4 derart untergebracht, dass das Lager 6a, die Bürste 16 und der Kommutator 15 sich innerhalb des axialen Längsbereichs des Ankers 4 befinden. Somit wird die axiale Länge des Motors 1 deutlich kürzer als im Vergleich zu dem herkömmlichen Gleichstrombürstenmotor. Mithin kann der Motor kleiner ausgeführt werden, wodurch die Anordnung des Motors an fast beliebiger Stelle ermöglicht wird.

(2) Der Kommutator 15, der sich zusammen mit dem Anker 4 dreht, ist derart ausgebildet, dass er den Bürstenkontakteabschnitt 15b an einer Seite der Achse aufweist, und die Bürste 16 ist derart aufgebaut, dass sie den Bürstenkontakteabschnitt 15b nach außen gerichtet berührt. Somit ermöglicht das Vorsehen der Kommutatoreiteile 15a entlang des inneren Umlaufs des konkaven Abschnitts 12 des Ankers 4 eine Anordnung des Lagers 6a, der Bürste 16 und des Kommutators 15 innerhalb des axialen Längsbereichs des Ankers 4 in einfacher Weise. Zusätzlich kann im Vergleich mit einem Kommutator, der einen nach außen gerichteten Bürstenkontaktebereich aufweist, der Kontaktbereich des Bürstenkontakteabschnitts 15b leicht größer werden, falls die Position des Kommutators unverändert verbleibt.

(3) Das Lager 6b, das sich von der Bürste 16 entfernt befindet, ist in dem Anker 4 zumindest teilweise aufgenommen. Somit ermöglicht eine derartige Anordnung in Kombination mit dem Anordnen des Lagers 6a, der Bürste 16 und des Kommutators 15 innerhalb des axialen Längsbereichs des Ankers 4 eine Verkleinerung der axialen Länge des Motors.

(4) Der Kern 9 des Ankers 4 liegt in Form eines Formgussteils vor, das aus einem weichmagnetischen Pulvermaterial geformt ist, was dazu führt, dass die Form des Kerns 9 im Vergleich zu einem aus gestapeltem Eisen- oder Stahlblech gebildeten herkömmlichen Kern flexibler ist und leichter hergestellt werden kann. Zusätzlich ermöglicht die Anwendung eines Pulvermaterials mit einem hohen spezifischen Widerstand die Verringerung von Kriechstromverlusten im Vergleich zu dem vorstehend erwähnten gestapelten Kernaufbau, wodurch der Motorwirkungsgrad verbessert wird.

(5) Für die minimalen Erfordernisse eines magne-

tischen Flussweges ist der Kern 9 darin mit einem Hohlauschnitt versehen und/oder ist soweit wie möglich aus Harz hergestellt, was dessen Gewicht (Massenträgheit) verringert. Das führt dazu, dass im Vergleich zu dem vorstehend erwähnten gestapelten Kern aus Stahlblechen die Herstellung des Kerns 9 in einem einfachen Aufbau ermöglicht wird, der anfängliche oder Startansprechverhalten gemäß den erforderlichen Spezifikationen ermöglicht.

(6) Das Lager 6a an der Position, die sich näher an der Bürste 16 befindet, ist näher an die untere Wand des konkaven Abschnitts 12 als an die Bürste 16 angeordnet. Somit wird der Bürstenhalter 17 abnehmbar, ohne Einfluss auf das Lager 6a zu haben, wodurch ein leichtes Ersetzen der Bürste 16 ermöglicht wird. Zusätzlich wird die Stützweite zwischen den Lagern 6a und 6b kürzer, wodurch das Durchbiegen der Welle 5 verringert wird, wenn an dem außerhalb des Gehäuses 2 verlaufenden Abschnitt der Welle 5 eine senkrechte Kraft angelegt wird.

(7) Ein Bürstenpaar 16 und 16 mit einer Phasendifferenz von 180° verlaufen parallel miteinander in einer gemeinsamen Ebene, um in Kontakt mit den jeweiligen Kommutatorteilen 15a gebracht zu werden. Somit können im Vergleich zu einem Aufbau, bei dem die Bürsten auf einer gemeinsamen Geraden angeordnet sind, der Unterbringungsabschnitt 19, in dem die Bürsten 16 und die Schraubenfeder 18 untergebracht sind, verlängert werden. Mithin wird durch Verlängerung der Bürste 16 die Lebensdauer der Bürste 16 bzw. der Austauschzyklus der Bürste 16 vergrößert.

(8) Der Bürstenhalter 17 ist in dem konkaven Abschnitt 12 angebracht, indem er auf dem gestuften Abschnitt 3a des Fortsatzabschnitts 3 aufliegt, wodurch eine präzise Positionierung der Bürste 16 ermöglicht wird.

Unter Bezugnahme auf Fig. 3 ist ein Gleichstrommotor 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel veranschaulicht. Der Motor 1 gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird als Pumpentriebsquelle eines Fahrzeug-Antiblockiersystems (ABS) verwendet, und unterscheidet sich daher von dem Motor gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel dahingehend, dass die Wellenrotationsbewegung als Kolben-Hin- und Herbewegung verwendet wird. Gleiche Elemente sind mit dem gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Ein Gehäuse 23 weist einen Hauptkörper 23a ähnlich zu dem ersten Ausführungsbeispiel auf, um darin einen Anker 4, einen Magneten 8, einen Kommutator 15 und eine Bürste 16 aufzunehmen. Die Welle 24 ist als gestufter Aufbau geformt, der einen Abschnitt 24a mit einem großen Durchmesser und einen Abschnitt 24b mit einem kleinen Durchmesser aufweist. Der Abschnitt 24a mit einem großen Durchmesser ist daran mit einem Trageteil 11 befestigt.

An dem Abschnitt 24b mit dem kleinen Durchmesser, der sich von dem Abschnitt 24a mit großen Durchmesser zu einer Bürste 16 hin erstreckt, ist ein Lager 6a fest angebracht. An einer Seite des Abschnitts 24a mit großem Durchmesser, die dem Abschnitt 24b mit kleinem Durchmesser gegenüberliegt, ist ein Ausgangswellenabschnitt 25 geformt. Der Ausgangswellenabschnitt 25 besteht aus einem exzentrischen Abschnitt 25a und einem Abschnitt 25b mit kleinem Durchmesser. Der exzentrische Abschnitt 25a ist kontinuierlich (einstückig) mit dem Abschnitt 24 mit großem Durchmesser geformt. Der Abschnitt 25b mit kleinem Durchmesser ist kontinuierlich mit dem Abschnitt 24 mit großem Durchmesser geformt und befindet sich in koaxialer Ausrichtung mit dem Abschnitt 24a mit großem Durchmesser

und dem Abschnitt 24b mit kleinem Durchmesser.

An dem exzentrischen Abschnitt 25a ist ein Exzenterlager (Übertragungslager) 27 zur Übertragung einer Rotationsbewegung der Ausgangswelle 25 zu einem Kolben 26 als Antriebsquelle vorgesehen bzw. befestigt, die die Rotationsbewegung der Ausgangswelle 25 in eine Hin- und Herbewegung umwandelt. Ein äußerer Lauftring des Exzenterlagers 27 befindet sich in Presskontakt mit einem Endabschnitt des Kolbens 26. Das Pumpengehäuse 23b ist mit einem Unterbringungsabschnitt 28 ausgebildet, der in umgekehrter Richtung des Hauptkörpers 23a des Gehäuses 23 verläuft. In dem Unterbringungsabschnitt 28 ist ein Lager 6b in Passung befestigt, das den Abschnitt 25b mit kleinem Durchmesser der Welle 24 trägt. Genauer ist das Exzenterlager 27 weiter nach innen als das Lager 6b zum Tragen der Welle 26 angeordnet. Ein innerer Laufring 6b und die Welle 24 werden durch eine Wellenplattenfeder 29 in Richtung des Hauptkörpers 23a des Gehäuses 23 gedrückt. In einem Wandabschnitt des Unterbringungsabschnitts 28 des Pumpengehäuses 23b sind ein Paar Führungsbohrungen 30 und 30 symmetrisch geformt, in denen die jeweiligen Kolben 26 und 26 gleitend eingepasst sind.

Im Betrieb wird, wenn der Spulenwicklung 10 elektrischer Strom über die Bürste 16 und den Kommutator 15 zugeführt wird, die Welle 24 zusammen mit dem Kern 9 in Drehung versetzt, was dazu führt, dass der exzentrische Abschnitt 25a der Ausgangswelle 25 in exzentrische Drehung zusammen mit dem Exzenterlager 27 gebracht wird. Somit wird der Kolben 26, der sich unter Druck in kontinuierlichem Kontakt mit dem Exzenterlager 27 befindet, in eine Hin- und Herbewegung gebracht, dessen Hub doppelt so lang wie die Größe Δd der Exzentrizität ist, wodurch die Rotationsbewegung der Welle 24 in eine lineare Hin- und Herbewegung umgewandelt wird.

Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel können zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Vorteilen (1) (2) und (4) bis (8) des ersten Ausführungsbeispiels die folgenden Vorteile erhalten werden.

(9) Die Stützweite zwischen den Lagern 6a und 6b ist im Vergleich mit dem herkömmlichen Motor kleiner als die in dem herkömmlichen Motor, wodurch das Verbiegen oder Durchbiegen der Welle 24 viel kleiner wird, was aus dem Anlegen der radialen Kraft daran folgt, wenn sich der Kolben 26 hin- und herbewegt. Dadurch werden Geräusche und Vibrationen verringert.

(10) Das Exzenterlager 27 befindet sich innerhalb des Lagers 6b und das Anlegen der radialen Kraft auf die Welle 24 wird derart durchgeführt, dass die radiale Kraft an einer Position der Welle 24 empfangen wird, die sich in der Nähe des Lagers 6b befindet, wodurch das Durchbiegen der Welle 24 viel geringer wird.

Es sei bemerkt, dass die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele die Erfindung nicht begrenzen, weshalb die nachstehend beschriebenen Alternativen möglich sind.

Die Positionierung der Bürste 16 gemäß Fig. 2 wird bei einer Schleifenwicklung von 2 oder 6 Polen verwendet, wohingegen im Fall von einer vielpoligen Schleifenwicklung, einer Wellenwicklung und konzentrierter Wicklung wie in Fig. 4(a) und 4(b) dargestellt, die Bürsten 16 und 16, zwischen denen eine Phasendifferenz von 90° eingestellt ist, derart angeordnet sind, dass sie mit den jeweiligen Bürstenkontaktab schnitten 15b in Kontakt gebracht werden. Wenn zwei Bürsten 16 nahe zueinander angeordnet sind und sich entlang von Geraden bewegen, die sich mit rechten Winkeln treffen, wobei Schraubenfedern zum Drängen jeder der Bür-

sten 16 angewendet werden, ist es sehr schwierig, die Drängkraft jeder der Schraubenfedern adäquat auszuführen und die Schraubenfedern 16 ohne gegenseitige Beeinflussung einzurichten. Jedoch ermöglicht wie in Fig. 4(a) gezeigt die Anwendung eines Paares Torsionsfedern 31 als Drängeinrichtungen eine Beeinflussung zwischen den Torsionsfedern 31 zu verhindern. Ebenso ist es wie in Fig. 4(b) gezeigt möglich, einen Aufbau anzuwenden, bei dem die Bürste 16 derart ausgebildet ist, dass sie entlang einer bogenförmigen Oberfläche, einem Führungsabschnitt 32 beweglich ist, der es ermöglicht, die Bürste 16 in dem Unterbringungsabschnitt 19 derart zu führen, dass die Bürste 16 nicht die Mitte des Bürstenhalters 17 überqueren muss, wobei eine Schraubenfeder 18 als Einrichtung zum Drängen der Bürste 16 verwendet wird.

Es ist möglich, eine Phasendifferenz von 180° zwischen einem Bürstenpaar 16 einzustellen, so dass jede der Bürsten bereit ist, in Kontakt mit dem entsprechenden Bürstenkontaktab schnitt 15b gebracht werden kann, was dazu führt, dass die Bürsten 16 sich in koaxialer Ausrichtung befinden. In einem derartigen Aufbau ermöglicht die Anwendung einer Torsionsfeder als Drängeinrichtung anstelle von einer Schraubenfeder eine Verlängerung der Bürste, was dazu führt, dass die Austauschperioden länger werden können.

Ein Winkel, der durch die Motorachse und den Bürstenkontaktab schnitt 15b definiert ist, auf dem die Bürste 16 aufliegt, kann einen anderen Wert als 180° und 90° annehmen, bspw. 120° , in Abhängigkeit von der Anzahl der Pole.

In dem Motor, in dem das Exzenterlager 27 auf dem exzentrischen Abschnitt 25a als Abschnitt der Ausgangswelle 25 vorgesehen ist, wie es in Fig. 5 gezeigt ist, kann das Exzenterlager 27 außerhalb des Lagers 6b angeordnet werden, der die Welle 5 des Ankers 4 trägt. In einem derartigen Aufbau wird, obwohl das Exzenterlager 6b an der Ausgangswelle 25 angebracht ist, die sich in Hebelbedingung befindet, selbst wenn über das Exzenterlager 27 eine radiale Kraft auf die Welle 5 angelegt wird, das Durchbiegen der Welle 5 geringer als bei dem herkömmlichen Motor, weil die Welle 5 in axialer Länge sehr kurz ist, was zu geringeren Geräuschen und geringeren Vibrationen führt.

Es ist ein Aufbau möglich, bei dem der konkav Abschnitt 13 und der Lagertrageabschnitt 7 jeweils tiefer und länger ausgeführt sind, wodurch die Gesamtheit des Lagers 6b an der entfernten Seite der Bürste 16 in dem Anker 4 angeordnet werden kann. Ein derartiger Aufbau ermöglicht die Verkürzung der axialen Länge des Motors.

Wie es in Fig. 6 gezeigt ist, ist ein Aufbau möglich, bei dem der in der Endplatte 2 zu formende Lagertrageabschnitt 7 durch Biegen der Endplatte 2 in eine Richtung gegenüberliegend zu dem Hauptkörper 2a des Gehäuses 2 gebildet ist und das Lager 6b an der entfernten Seite der Bürste 16 in dem Abschnitt 7 getragen wird.

Anstelle der Abdeckung 22, die die Öffnung an der gegenüberliegenden Seite des Abschnitts 3b mit kleinem Radius des gebogenen Abschnitts 3 abschließt, kann es möglich sein, wie es in Fig. 6 gezeigt ist, einen Aufbau anzuwenden, bei dem die Öffnung durch den Bürstenhalter 17 geschlossen wird und die zwei Bürsten 16 mit den Anschlüssen 34 einstückig ausgeführt sind, die die an die (nicht gezeigten) Leiterdrahte anzuschließenden Energieversorgungsanschlüsse 33 aufweisen. Dieser Aufbau verringert die Teileanzahl, wodurch der Aufbau erleichtert wird und der Austausch der Bürste 16 erleichtert wird.

Zum Tragen (zum Stützen) des Lagers 6a, das sich an der nahegelegenen Seite der Bürste 16 in dem gebogenen Abschnitt 3 des Hauptkörpers 2a des Gehäuses 2 befindet, kann alternativ ein Aufbau angewendet werden, bei dem das Lager 6a an dem Bürstenhalter 6 getragen wird.

Beispielsweise kann wie in Fig. 7 gezeigt der gebogene Abschnitt 3 kurz ausgeführt sein und kann den Bürstenhalter 35 in eingepasster Weise halten, dessen Flanschabschnitt 35a im Radius größer als der gebogene Abschnitt 3 ist. An der gegenüberliegenden Seite des Flanschabschnitts 35a ist ein Lagertrageabschnitt 35b vorgesehen, der abnehmbar an dem äußeren Laufring des Lagers 6a angebracht ist. Bei Austausch der Bürste 16 wird der Bürstenhalter 35 durch Öffnen der Presspassung zwischen dem Lagertrageabschnitt 35b und dem Lager 6a entfernt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird die Bürste 16 durch den Eingriff des Flanschabschnitts 35a mit der äußeren Oberfläche des Hauptkörpers 2a des Gehäuses 2 an einer Position gehalten bzw. positioniert. Zusätzlich ist es nicht erforderlich, den Stufenabschnitt 3a und/oder den Abschnitt 3b mit kleinem Durchmesser durch Verlängern des gebogenen Abschnitts 3 zu formen sowie die Öffnung 20 zum Durchlassen der Bürste 16 dadurch zu formen, weshalb die Verarbeitung des Hauptkörpers 2a des Gehäuses 2 einfacher wird.

Zur Verbindung des Ankers 4 mit der Welle 5, damit eine übereinstimmende Drehung ermöglicht wird, kann anstelle des einstückigen Formens des aus Harz hergestellten Trageteils 11 mit der Welle 5 wie in Fig. 8 es möglich sein, den Kern 9 in einem Aufbau zu formen, der mit der Welle 5 in direkter Weise eingepasst werden kann, wobei eine Verbindung dazwischen unter Verwendung eines Klebemittels erreicht wird.

Für den Bürstenhalter 17, der im Zusammenhang mit dem Hauptkörper 2a des Gehäuses 2 keine Abdeckung 22 benötigt, ist der Verbinder (Stecker) 34 wie in Fig. 9 gezeigt verfügbar, dessen Energieversorgungsanschlüsse 33 in einem Winkel von 90° in Bezug auf die Welle 5 verlaufen.

Es besteht keine Beschränkung dahingehend, dass das an die naheliegende Seite der Bürste 16 anzuordnende Lager 6a sich innerhalb der Bürste 16 befinden muss. Solang dieses sich in dem konkaven Abschnitt 12 des Ankers 4 befindet, ist eine Positionierung des Lagers 6a außerhalb der Bürste 16 möglich. Beispielsweise wird, wie in Fig. 10 gezeigt, die Welle 5 des Ankers 4 durch das Lager 6b in Hebelweise getragen, wohingegen das Lager 6a abnehmbar in die Öffnung des konkaven Abschnitts 12 eingepasst ist. Jedes Kommutatorsegment 15a des Kommutators 15 ist näher an die Unterseite des konkaven Abschnitts 12 angeordnet als an das Lager 6a. Der Hauptkörper 2a des Gehäuses 2 ist darin mit einer Öffnung 36 mit großem Durchmesser geformt, die größer als das Lager 6a im Radius ist, der Bürstenhalter 37 verläuft in äußerer Richtung und ist in dem Trageteil 38 eingepasst, der in dem inneren Laufring des Lagers 6a eingepasst ist. Das Trageteil 38 ist abnehmbar an dem Hauptkörper 2a des Gehäuses 2 mittels des Bolzens 39 gekoppelt. Bei Austausch der Bürste 16 wird der Bürstenhalter 17 zusammen mit dem Trageteil 38 und dem Lager 6a entfernt.

Anstelle des Formens der Öffnung 20, durch die die Bürste 16 in den Bürstenhalter 17 eingepasst wird, in dem gebogenen Abschnitt 3, kann ein Schlitz an dem offenen Ende des konkaven Abschnitts 12 geformt werden. In einem derartigen Aufbau kann bei Austausch der Bürste 16 die Entfernung des Bürstenhalters 17 einfach durch Bewegen des Bürstenhalters 17 in dessen Längsrichtung erfolgen.

Zum Aufbau des Kerns 9, das in Form des Formgussteils aus weichmagnetischen Pulver vorliegt, ist eine Komprimierung von mit Harz gebundenem weichmagnetischen Material in eine Form verfügbar. Das mit Harz gebundene weichmagnetische Material ist ein komplexes Material, das durch Abdecken von weichmagnetischen Pulverpartikeln mit Harz erhalten wird, das elektrische Isolationseigenschaften und Klebeeigenschaften aufweist. Für das weichmagnetische Pulvermaterial ist ein Fe-Si-Gruppen-Legie-

rungspulver, ein Fe-Ne-Gruppen-Legierungspulver, ein Fe-Co-Gruppen-Legierungspulver usw. verfügbar. Bei Verwendung des Legierungspulvers wird die magnetische Flussdichte höher als bei Verwendung von reinem Eisenpulver, vorausgesetzt, dass die Menge des ersteren Materials und des letzteren Materials gleich ist. Zusätzlich kann der Kern 9 durch Formgießen von mit Harz gemischten weichmagnetischen Pulvermaterial hergestellt werden.

Der Kern 9 kann in Form von gestapelten Eisenstahlblechen oder gestapelten Siliziumstahlblechen vorliegen.

Der Aufbau, bei dem der Kommutator einen nach innen gerichteten Bürstenkontakteabschnitt aufweist, mit dem eine nach außen gerichtete Bürste in Kontakt gebracht wird, ist auf einen anderen Motor anwendbar, dessen Aufbau sich von diesem Aufbau unterscheidet, bei dem der Kommutator 15 und die Bürste 16 in dem konkaven Abschnitt 12 derart aufgenommen sind, dass sie sich innerhalb des axialen Längsbereichs des Ankers 4 befinden.

Beispielsweise kann dieser anwendbare Motor ein Gleichstrommotor sein, indem die Bürste und der Kommutator außerhalb des Ankers vorgesehen sind, wie es in dem normalen Motor der Fall ist.

Der Gleichstrombürstenmotor 1 kann als Antriebsquelle für andere Vorrichtungen als beim Auto verwendet werden.

Nachstehend sind andere Konzepte beschrieben, die sich von denen aus den vorhergehenden Offenbarungen unterscheiden.

Gemäß jedem der Ansprüche 1 bis 7 einschließlich sind ein Paar parallel beabstandeter Bürsten derart vorgesehen, dass sie in einer gemeinsamer Ebene verlaufen. Ein derartiger Aufbau bewirkt, dass die Bürste viel länger als im Vergleich zu einem Aufbau wird, bei dem das Bürstenpaar in koaxialer Ausrichtung angeordnet ist, wobei angenommen wird, dass beide denselben Raum zur Unterbringung aufweisen und beide dieselbe Einrichtung zum Drängen der Bürste gegen den Kommutator aufweisen, mit dem Ergebnis, dass die Austauschperiode der Bürsten länger wird, wodurch die Häufigkeit des Austauschvorgangs verringert wird.

Gemäß jedem der Ansprüche 1 bis 7 einschließlich wird eine Torsionsfeder als Einrichtung zum Drängen der Bürste gegen den Bürstenkontakteabschnitt verwendet. Ein derartiger Aufbau verlängert die Bürste im Vergleich zu dem Fall, dass eine Schraubenfeder als Bürstendrängeneinrichtung verwendet wird, wobei angenommen wird, dass beide Aufbauten denselben Unterbringungsraum aufweisen.

Gemäß jedem der Ansprüche 1 und Ansprüche 3 bis 7 einschließlich ist das näher an der Bürste angeordnete Lager näher zu der Unterseite des konkaven Abschnitts angeordnet, als im Vergleich zu der Bürste. Eine derartige Anordnung ermöglicht es, den Bürstenhalter ohne das Lager zu entfernen, wodurch der Bürstenaustauschvorgang vereinfacht wird.

Die Erfindung wurde unter Bezug auf einige besondere Ausführungsbeispiele gezeigt und beschrieben, jedoch sollte es verständlich sein, dass die Erfindung keineswegs auf die Einzelheiten der veranschaulichten Aufbauten beschränkt ist, sondern dass Änderungen und Modifikationen ohne Verlassen des Umfangs der beigefügten Ansprüche durchgeführt werden können.

Wie vorstehend beschrieben, schlägt die Erfindung einen Gleichstrombürstenmotor vor, dessen axiale Länge verringert werden kann. Ein Anker 4 ist an einer Welle 5 zur einheitlichen Drehung damit befestigt, die drehbar in einem Gehäuse 2 mittels eines Paares von Lagern 6a und 6b getragen wird. Der Anker 4 besteht aus einem Kern 9, einer Spulenwicklung 10 und einem aus Harz hergestellten Trageteil 11 zum Tragen des Kerns 9, so dass dadurch der Kern 9 sich

zusammen mit der Welle 5 dreht. Das Trageteil 11 weist einen konkaven Abschnitt 12 zur Aufnahme eines Vorsprungs 3 des Gehäuses 2 auf. Kommutatorsegmente 15a eines Kommutators 15 sind entlang eines inneren Umlaufs auf einer geöffneten Seite des konkaven Abschnitts 12 angeordnet. In dem Fortsatzabschnitt 3 ist eine Bürste 16 an der gegenüberliegenden Seite des Lagers 6b in Bezug auf das Lager 6a angeordnet. Die Bürste 16 wird in einem Bürstenhalter 17 gehalten und steht unter Vorspannkraft einer Schraubenfeder 18 in nach außen gerichteter Richtung, so dass sie sich in Kontakt mit einem Bürstenkontakteabschnitt 15b des Kommutators 15 befindet.

Patentansprüche

1. Gleichstrombürstenmotor mit einem Anker (4) mit einem konkaven Abschnitt, einem Paar Lager (6a, 6b), die den Anker drehbar tragen, einer Bürste (16) und

einem Kommutator (15), wobei die Bürste, der Kommutator und dasjenige der Lager, das näher an der Bürste angeordnet ist, in dem konkaven Abschnitt derart untergebracht sind, dass sie sich innerhalb des axialen Längsbereichs des Ankers befinden.

2. Gleichstrombürstenmotor mit einem Anker (4), einem Kommutator (15), der zusammen mit dem Anker drehbar ist, wobei der Kommutator einen Bürstenkontakteabschnitt (15b) aufweist, der radial nach innen gerichtet ist, und einer Bürste (16), die radial nach außen gerichtet derart verläuft, dass sie sich in Kontakt mit dem Bürstenkontakteabschnitt des Kommutators befindet.

3. Gleichstrombürstenmotor mit einem Anker (4) mit einem konkaven Abschnitt, einem Paar Lager (6a, 6b), die drehbar den Anker tragen, und

einem Kommutator (15), der zusammen mit dem Anker drehbar ist, wobei der Kommutator einen Bürstenkontakteabschnitt (15b) aufweist, der radial nach innen gerichtet ist, einer Bürste (16), die radial nach außen gerichtet ist, dass sie sich in Kontakt mit dem Bürstenkontakteabschnitt des Kommutators und dem Kommutator befindet,

wobei die Bürste, der Kommutator und eines der Lager, das näher zu der Bürste angeordnet ist, in dem konkaven Abschnitt derart untergebracht sind, dass sie sich innerhalb des axialen Längsbereichs des Ankers befinden.

4. Gleichstrombürstenmotor nach einem der Ansprüche 1 und 3, wobei das andere der Lager, das sich weiter entfernt von der Bürste befindet, zumindest teilweise in dem Anker untergebracht ist.

5. Gleichstrombürstenmotor nach einem der Ansprüche 1, 3 oder 4, wobei ein Kern (9) des Ankers in Form eines Formgussteils vorliegt, das aus einem weichmagnetischen Pulvermaterial hergestellt ist.

6. Gleichstrombürstenmotor nach einem der Ansprüche 1, 3, 4 oder 5, wobei ein exzentrischer Abschnitt an einem Abschnitt eines Ausgangswellenabschnitts ausgebildet ist, wobei der exzentrische Abschnitt mit einem Exzenterlager versehen ist, um eine Rotationsbewegung des Ausgangswellenabschnitts zu einem Antriebsabschnitt zu übertragen, der sich hin- und herbewegt.

7. Gleichstrombürstenmotor nach Anspruch 6, wobei das Exzenterlager innerhalb des Lagers angeordnet ist,

das den Anker trägt.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

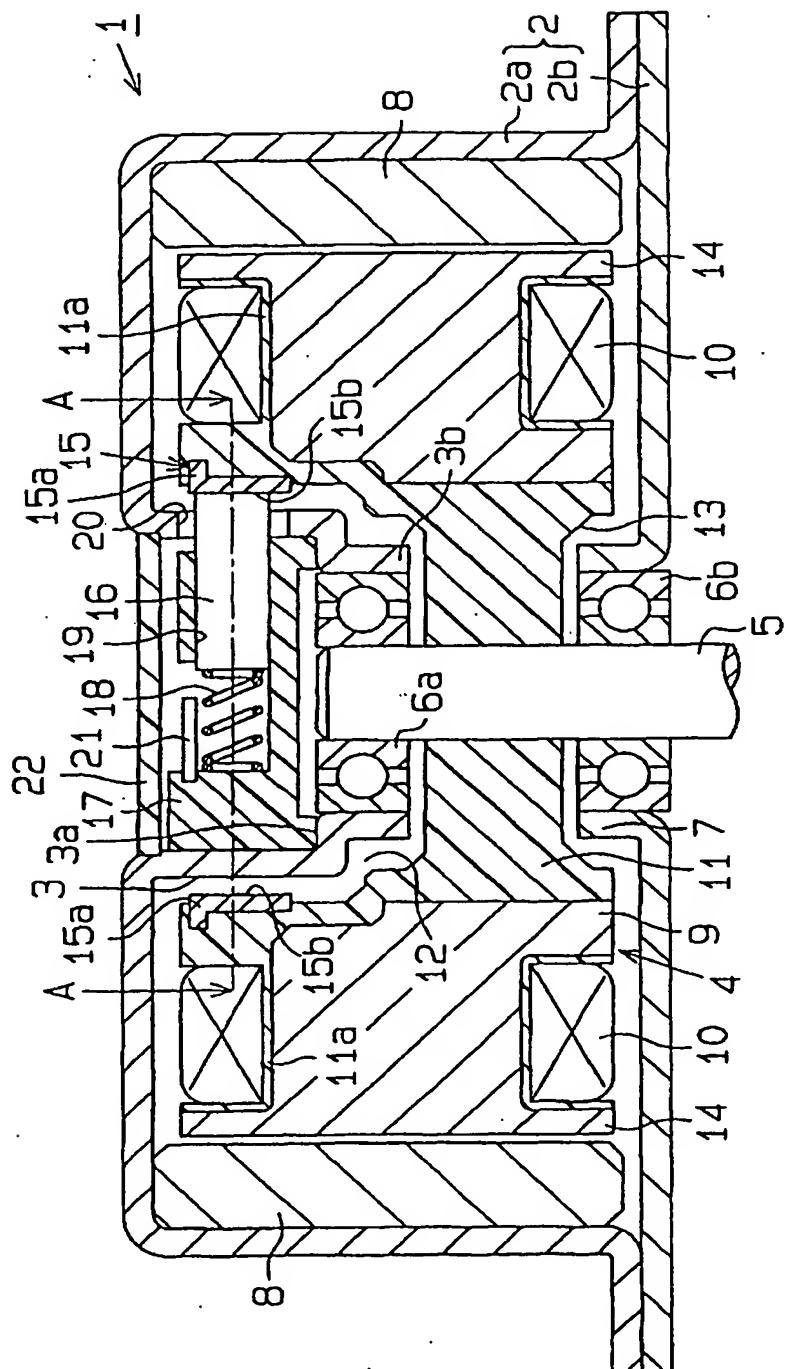


FIG. 1

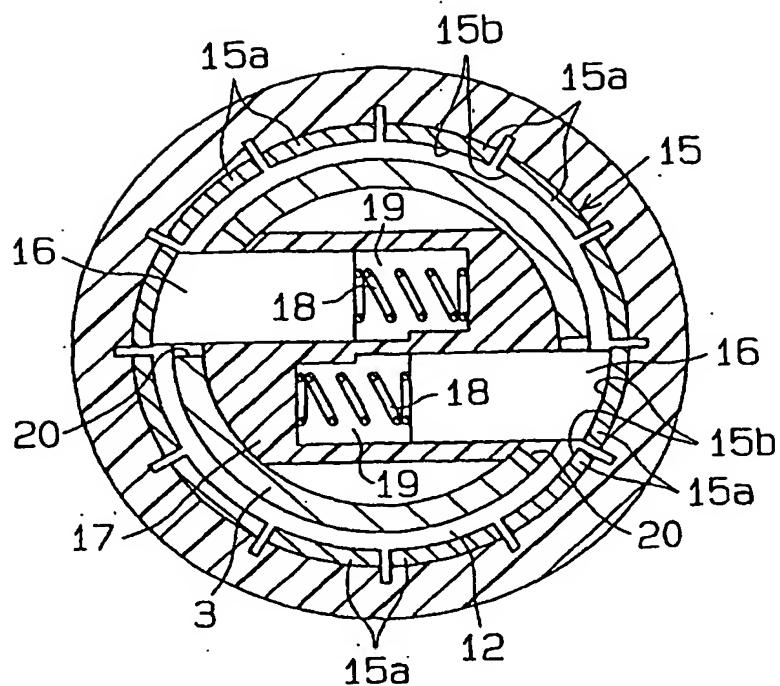
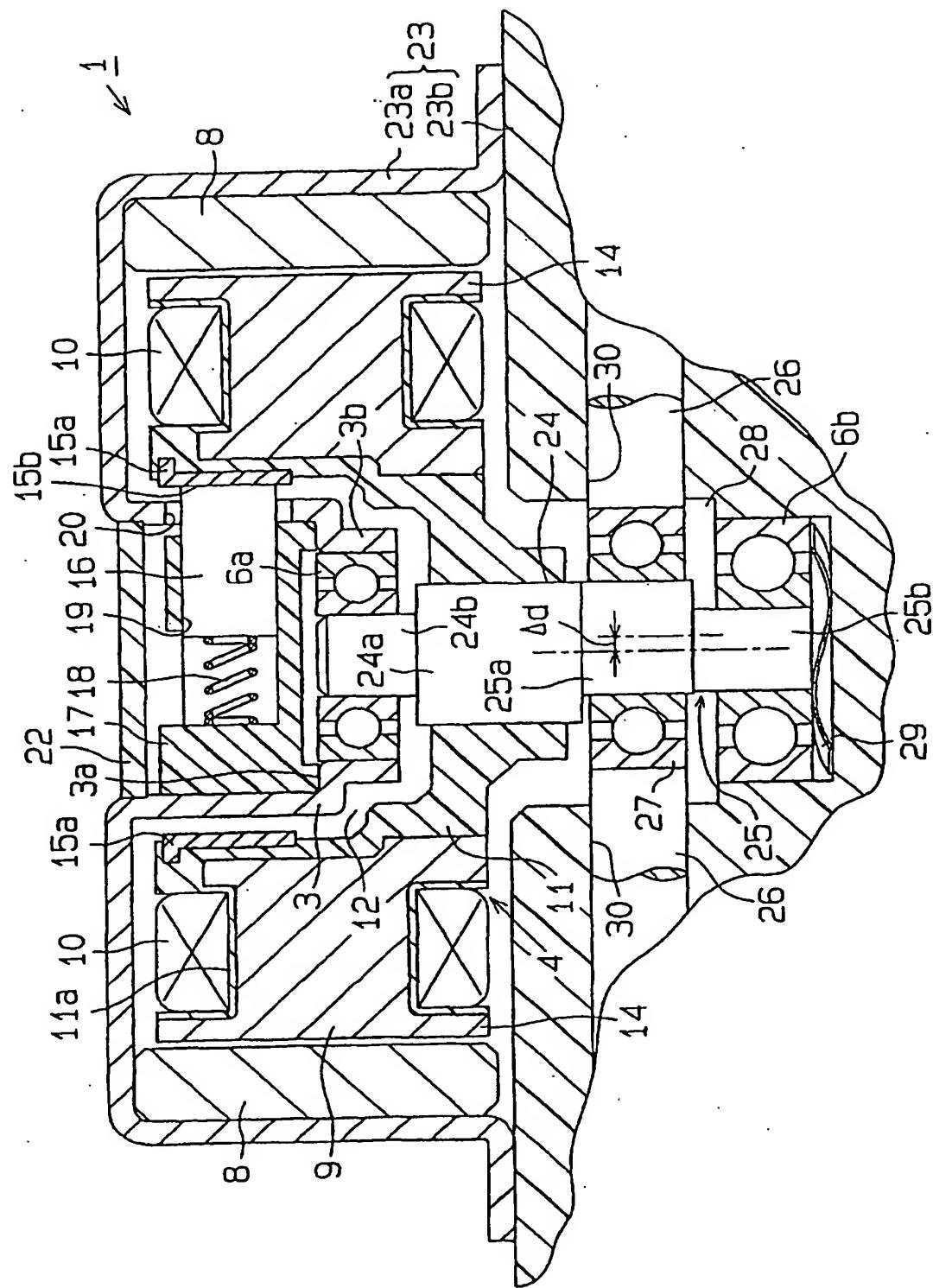


FIG. 2



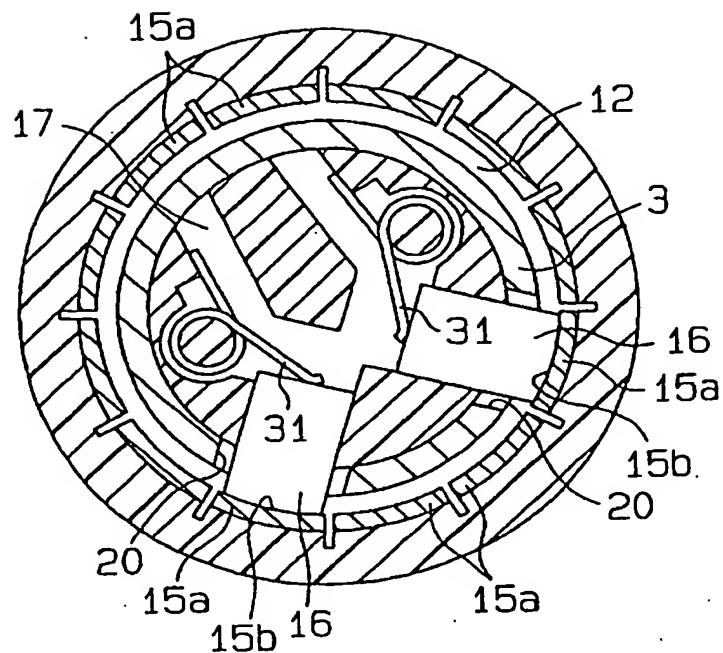


FIG. 4(A)

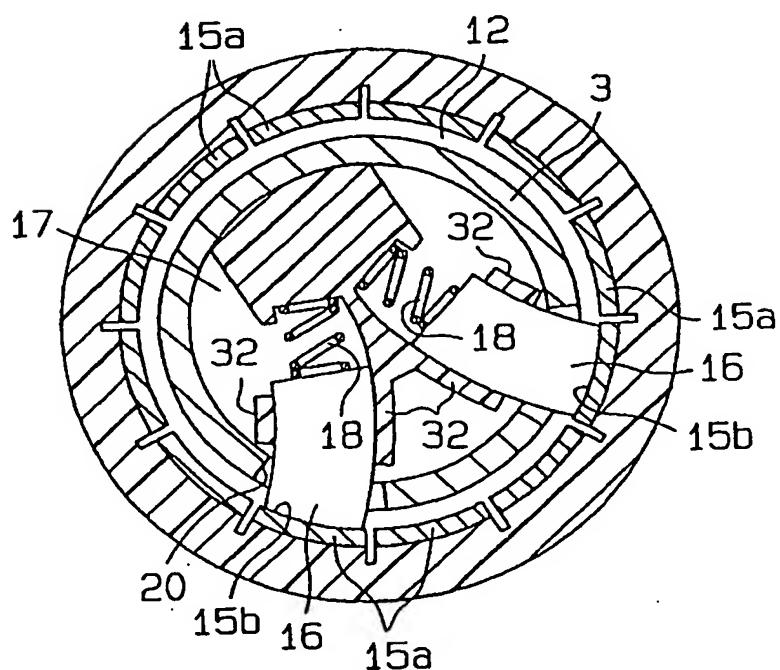
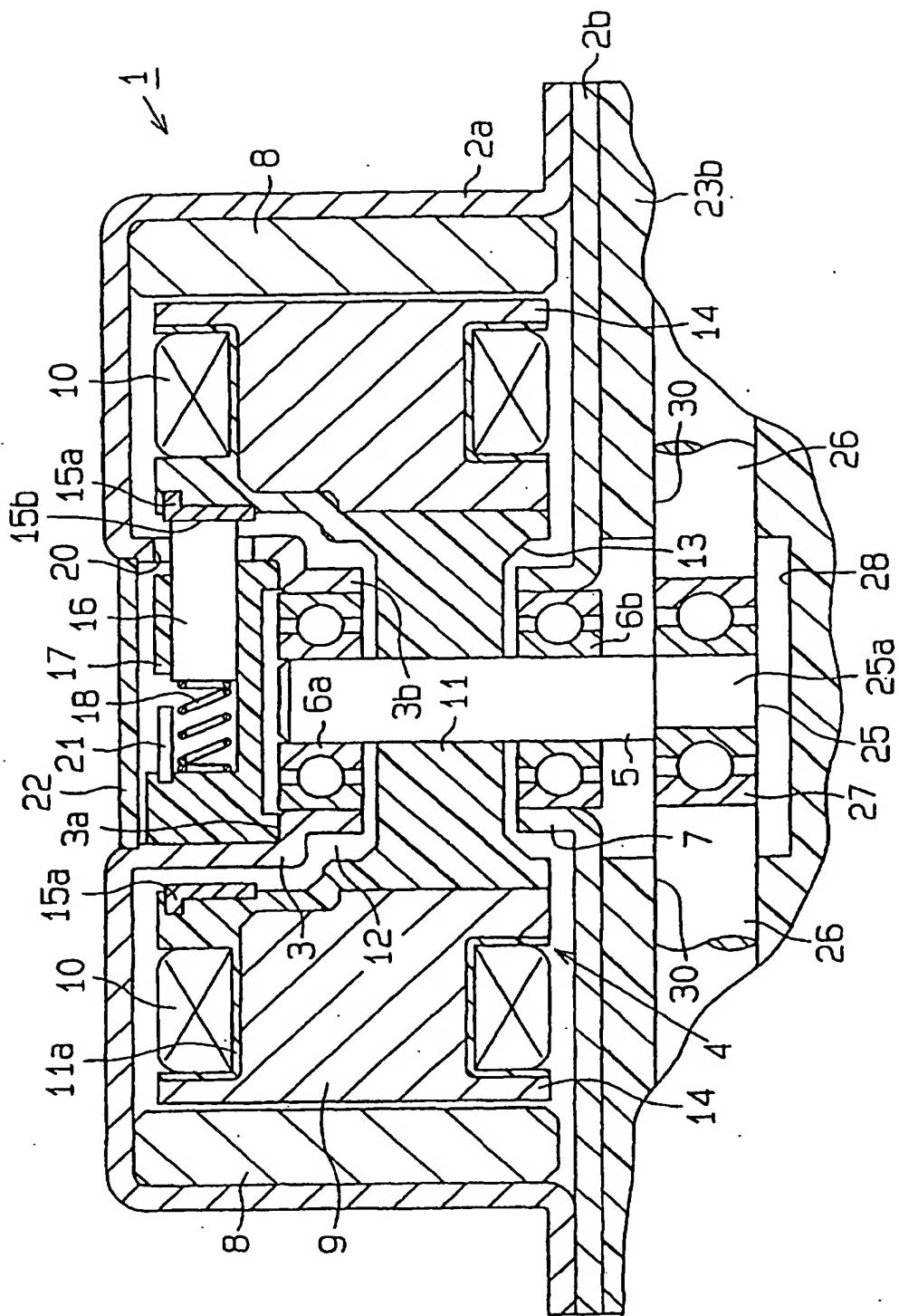


FIG. 4(B)



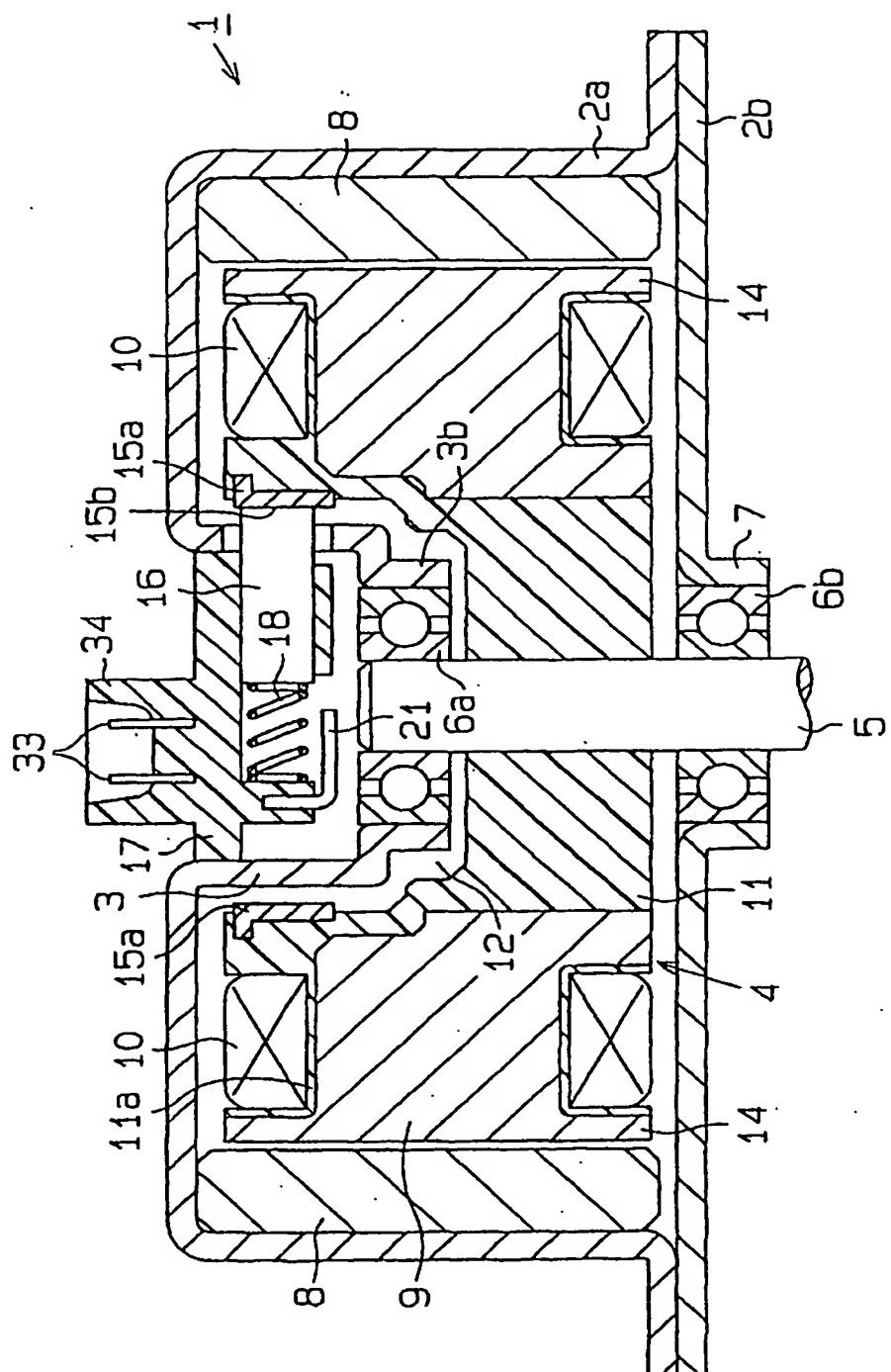


FIG. 6

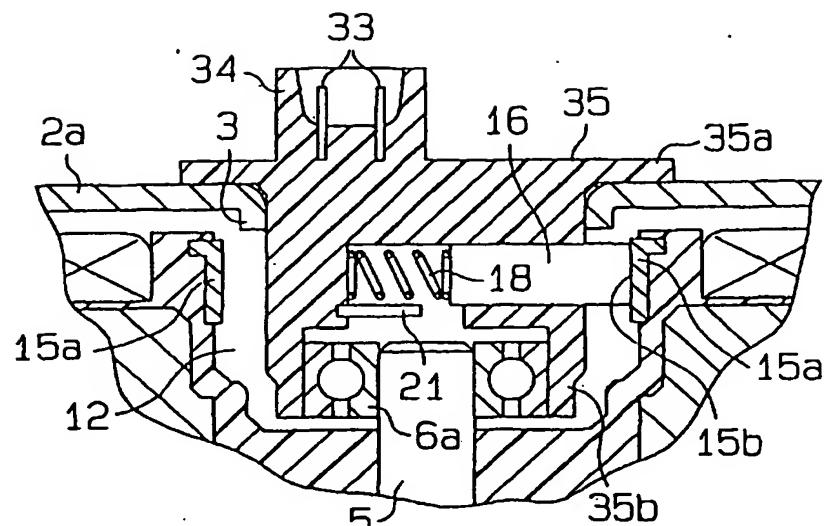


FIG. 7

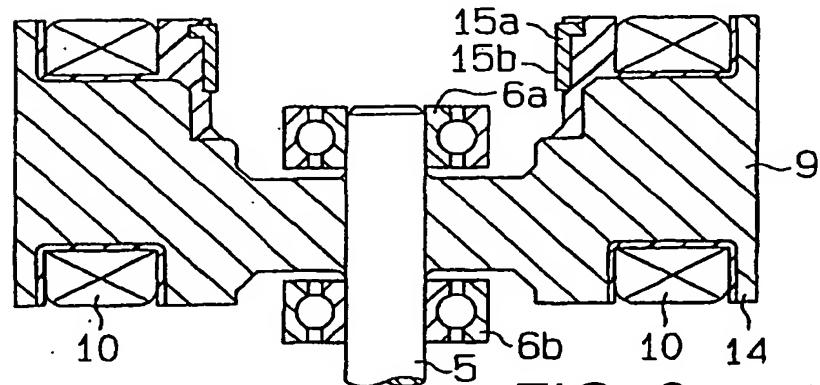


FIG. 8

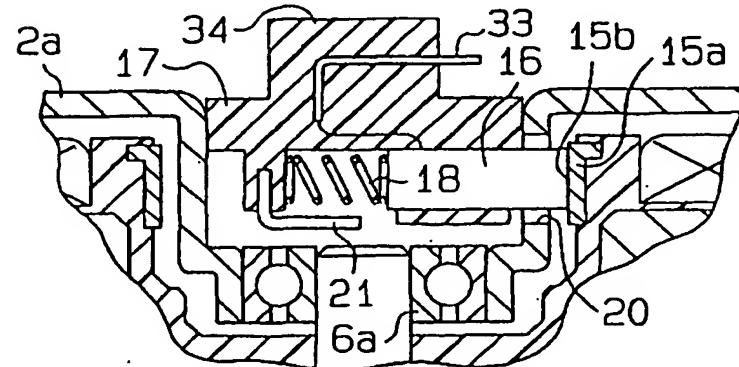


FIG. 9

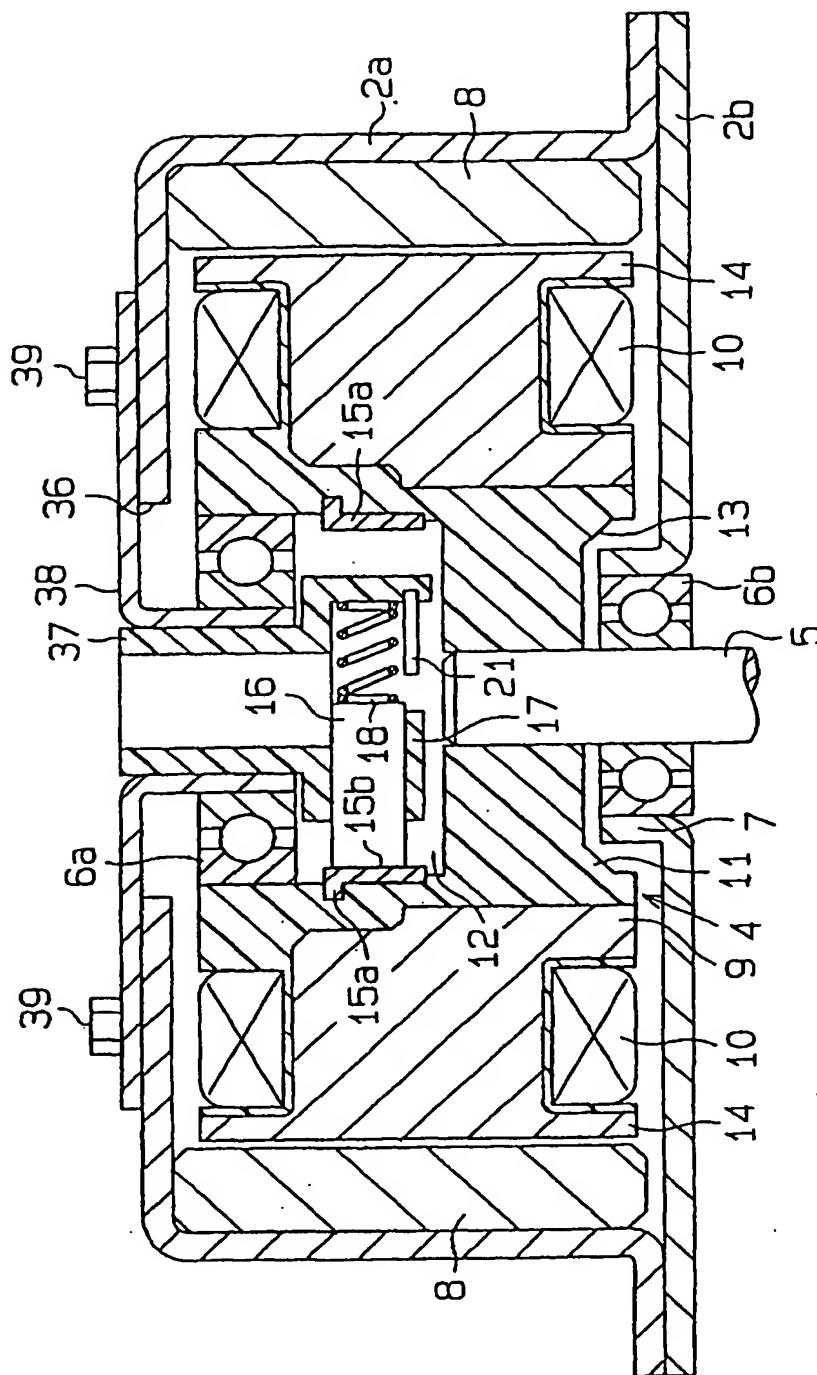


FIG. 10

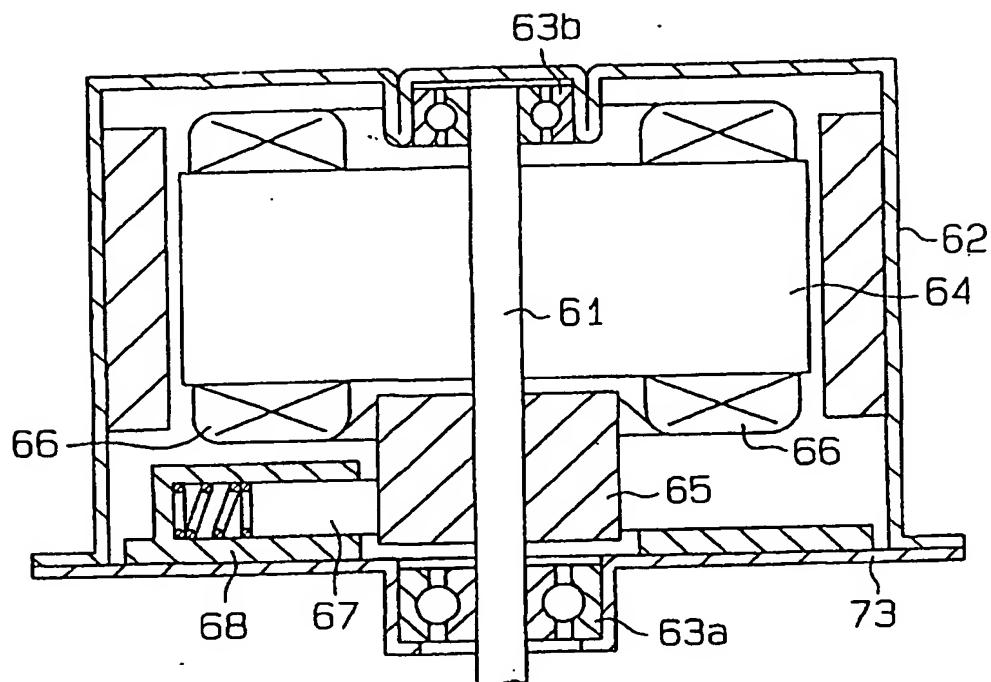


FIG. 11

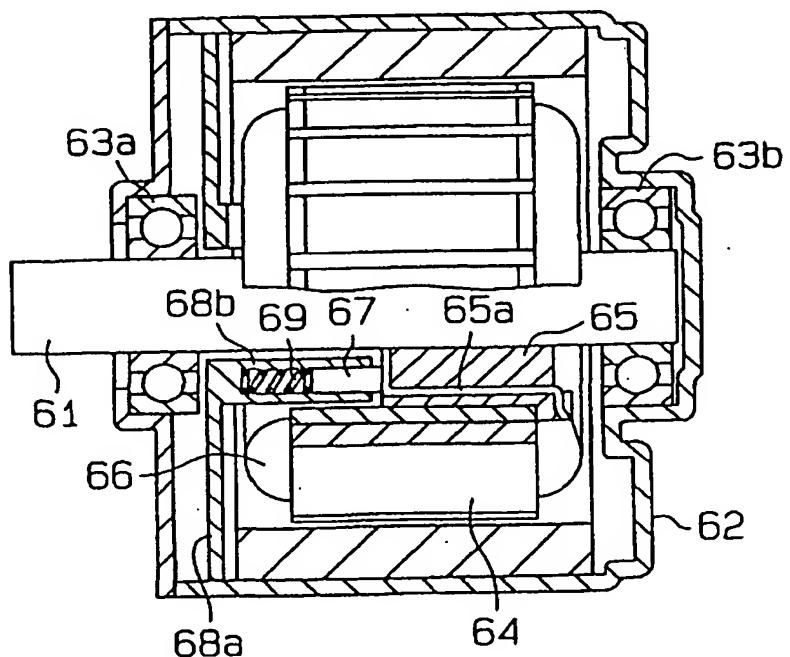
STAND DER
TECHNIK

FIG. 12

STAND DER
TECHNIK

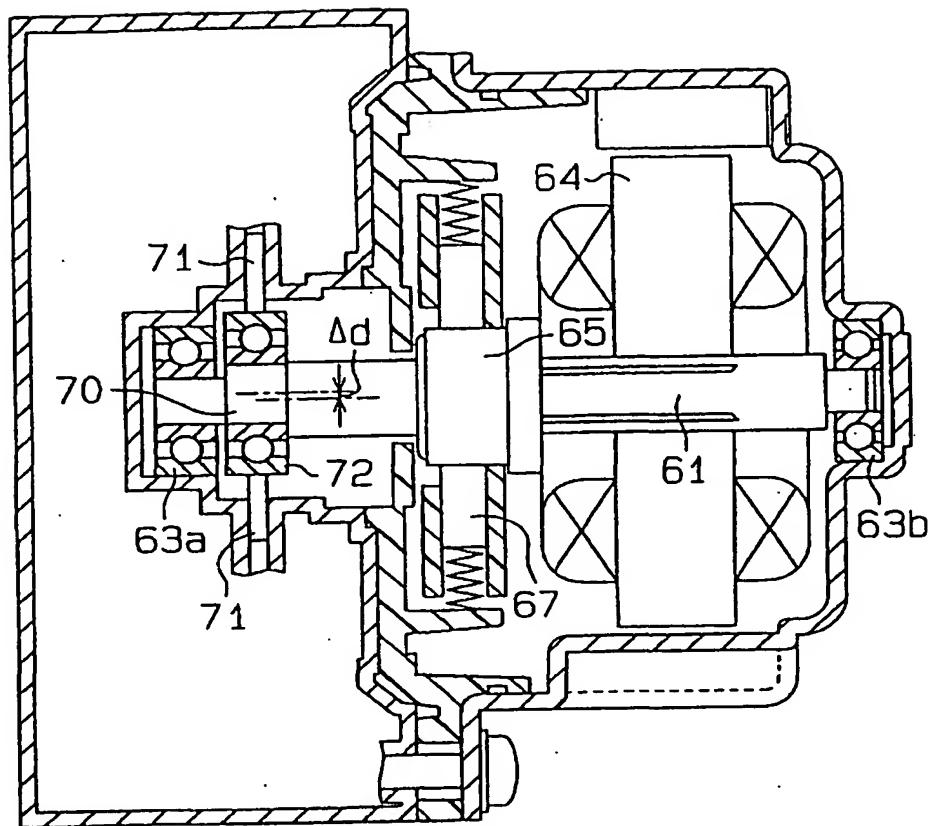


FIG. 13

STAND DER
TECHNIK